フレッシャーズ特別企画

第1章

フレッシャーズのための社会人＆エンジニア入門

キラリと光るエンジニア人生の歩み方

舘 伸幸

ここでは，仕事に取り組むにあたって必要な考え方や，楽しいエンジニア生活を送るために身に付けておきたい資質などについて解説します．決められたことをこなす「作業者」になるか，問題を解決できる「技術者」になるかは，皆さん自身の行動にかかっています．（筆者）

この春に就職された皆さん，おめでとうございます．あるいはもう2年，3年と経験を積んでおられる方の中には，日々のルーチン・ワークに忙殺されている方も多いのではないかと思います．縁あって入ったこの世界で働いていくことについて，ちょっと考えてみませんか．

最初に，皆さんは技術の仕事に就「職」したのであって，就社したのではないという認識を持ってください（**図1**）．

図1
我こそは天下無敵のエンジニア！

エンジニアという職に就いたからには，そのスキルを発揮し続けるからこそ，職場での存在価値があるのです．

「与えられた仕事をうまくこなすように頑張ります」などと発言している人はいませんか？「与えられた」は受け身の言葉です．「こなす」は，単に処理したり終わらせたりするという言葉です．仕事とは，会社に行けば自然に存在しているもので，それを終わらせることが仕事の目的なのでしょうか．仮にそうであったとして，それはあなたにとって楽しいエンジニア生活でしょうか？

今の職種を目指して就職した方も，「いや実は就社だったかも」という方も，きっかけは何であれ，せっかく技術職という特異な仕事に就くことができているのです．ぜひ技術の仕事でプロとして長く，楽しく，活躍していきましょう．

1 社会人として大切な四つの考え方

エンジニアにとって技術力は重要です．しかし，それ以前にまず，社会人として自律できていることが大切です．そのために必要な四つの考え方を以下に示します．

● 受け身からの脱却

図2は一般的な就学パターンです．多くの人が16年の長きにわたり，「先生がしゃべったことをノートに取る」という受け身の姿勢をたたき込まれています注1．このような環

注1：高専や大学院に進学した場合は年数が異なる．また，優れた師と出会うという幸運に恵まれた方に関しては，この限りではないだろう．

KeyWord　組み込みシステム，エンジニア，自責，他責，試験型人間，論理的な考え方，就職，自分2.0，組み込みソフトウェア

境で育った人が口にしやすいのが，

- 習ってないので，できません
- やったことがないので，分かりません

といった言葉です．

仕事とは何でしょうか．いろいろな意見があると思いますが，一つの考え方は「問題を解決すること」です．例えば，資金が足りないという問題に対して，銀行という仕事があります．病気という問題に対して，医療という仕事があります．

そして，私たちの技術の仕事，とりわけ開発というのは「世の中にないものを作って問題を解決すること」なのです．世の中にないものを作る以上は，習っていない，やったことがないのは当たり前です．それらを理由にするのは，単に自分ができないことを言い訳しているにすぎません．社会ではこのような言い訳は通用しないと，肝に銘じるべきです．

できない言い訳を挙げるのは，とても簡単です．ツールがないのでできません，誰それが協力してくれないのでできません，仕様が不明確なのでできません，….そうではなく，「やるためにはどうしたらよいのか」を考えることが大切です．方法が分かれば，環境が整えば，後はやるだけです．やるための方策を考える人は「技術者」で，決められたことをやるだけの人は「作業者」です．さて，あなたはどちらの人になりたいでしょうか．

● 自責と他責

自責とは「問題の原因を自分側に求めること」，他責とは「問題の原因を他人（自分以外）に求めること」です．これは，物理的な問題の所在ではなく，解決にあたるときの心構えとして考えてください．

問題を解決するには，原因に対して対策を施す必要があります．他責の場合，原因は他人にあるので，他人が変わらない限り，他人を変えない限り，問題は解決しません．つまり，ある問題に対して他責という言葉を使った瞬間に，その問題は「自分では解決できない」と言ったことになります．仕事とは問題を解決することなので，それは「私にはこの仕事はできません」宣言でもあるのです．

例えば学生時代，「教科書が悪いから」とか「先生の教え方が悪いから」といった発言はしなかったでしょうか．それを真実とした場合，先生や教科書が変わらない限り，問題（成績が上がらないなど）は解決しないことになります．仕事でも，先に挙げた例の「仕様が不明確」などは，一見，不可抗力のように思えます．だからといって，上流部門や顧客のせいにしておいて，問題は解決するでしょうか．どういうところが不明確なのか，あるいは明確にできるように自分はどのような提案を行うべき（だった）か，という発想が大切です．これが，問題に対する自責という考え方です．

● 試験型人間からの脱却

以前，どこかで「試験型人間」の条件というのを見たことがあります．それは，

- 必ず一つの答えがある問題に慣れている
- 簡単な問題から解くと点数が良い
- 「教科書通りの答えを書かないと×になる」と思っている

というものです．いくらかの業務経験を経れば，仕事の現

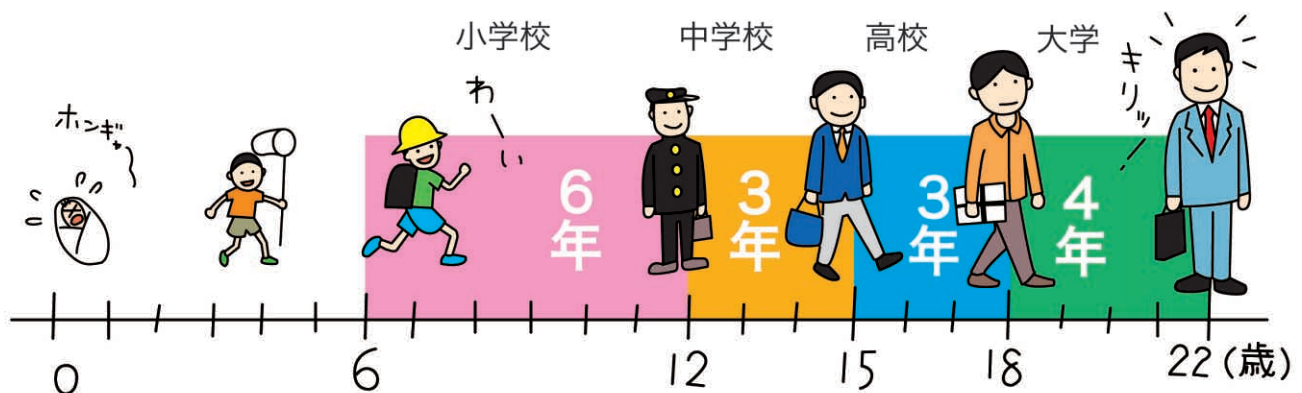



図2　一般的な就学パターン

COLUMN
問題の報告は提案を添えて

以前，中国の若いエンジニアたちと仕事をしたことがあります．彼らはとても優秀で仕事熱心でした．中でも一番印象に残ったことは，問題に際して，必ず提案を沿えて報告してきたことです．

ある要件や設計について，問題点を指摘できるエンジニアなら少なくありません．しかし，彼らは問題点を指摘するだけでなく，その解決策を複数考え，それぞれの利点欠点を沿えて，後は選ぶだけという状態で報告してきました．ぜひまねしたい行動です．

場ではこれらがすべて逆であることが分かります．

問題に対して答えが一つしかない場合はむしろまれです（上掲のコラム「問題の報告は提案を添えて」を参照）．とりあえず解決策を思いついても，ほかに方法はないのかを考えることが大切です．

「簡単な問題から解くと…」などは完全に逆で，仕事ではむしろ難しい点，ネックとなる技術を一番初めに洗い出して対策することが重要です．納期直前に簡単なドキュメントが一つ残っているのと，複雑なモジュールが残っているのと，どちらが良いでしょう．答えは言うまでもありませんね．

また，「教科書通りの答え」というのはナンセンスです．そもそも仕事においては，教科書なんてものは存在しません（個別技術の法則についての教科書ならあるが）．たとえ，似た事例があったとしても，「それよりもさらに優れた方法を考えてみせる！」というのが，技術者たる者の心意気でしょう．

● 目的・目標を明確に

平たく言えば，あなたは何がしたいのですか，どんな人になりたいのですか，ということです．**図3**は一生をシンプルな線表にしたものです．小学校からのあの長かった学校生活も，一生の中では20％ほどにすぎません．若い皆さんが定年を迎えるころには，定年が70歳まで伸びていることもあり得ます．そう考えると，この図にあるように「仕事人間」としての生活はおよそ50年間，半世紀にも及ぶのです．学生生活の3倍以上です．この長丁場を，冒頭にも述べたように与えられた仕事をこなすことだけで過ごして，ハッピーでしょうか．壮大なことでなくてもかまいません．やりたいこと，なりたい姿を具体的にイメージしてください[注2]（右掲のコラム「組み込みエンジニアの人生は16進数で」を参照）．

目的や目標ができたら，それを実現するためには計画が必要です．計画を伴わない希望は単なる夢にすぎません．計画を立てて着実に実行することで，希望は「志（こころざし）」となり

注2：自己年表については，チェンジビジョン 代表取締役である平鍋健児氏が作成した優れた自己年表ツールがある．また目標設定には，同氏の作成した自分2.0ツールが役立つだろう．これらはWebサイトからダウンロード可能である．URLは，参考文献(2)に示した組み込みネットのWebページに明記されている．

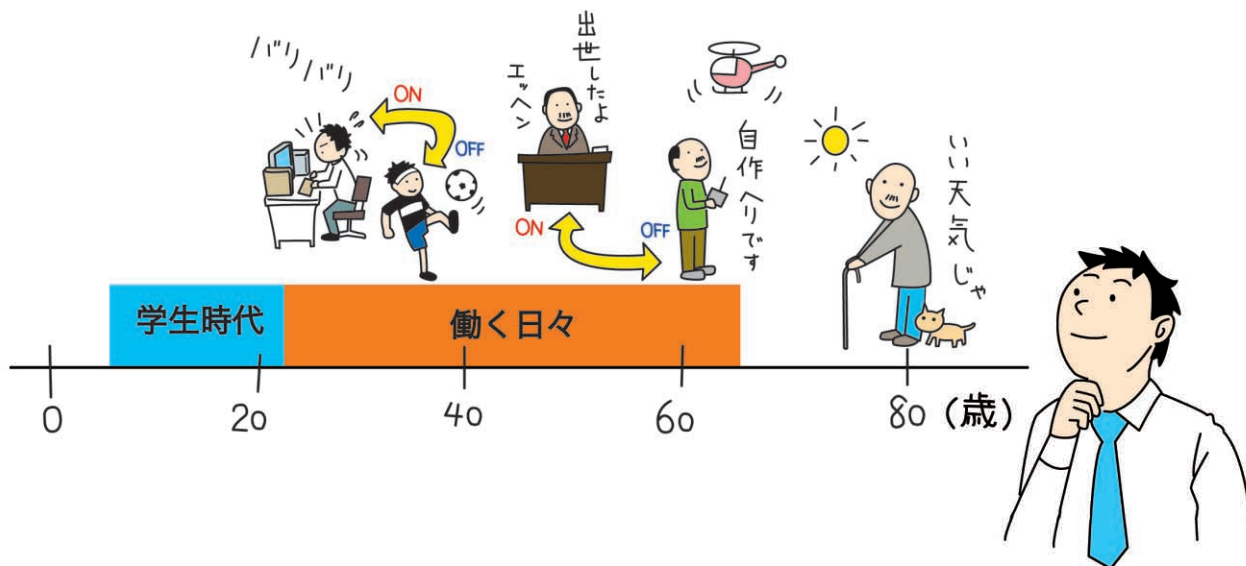



図3　人生のスケジュールを立てよう

ます．

実際には，計画を立ててもなかなかその通りにいかないことは，夏休みの宿題などで経験済みのことと思います．しかし，目的・目標が明確であれば，そしてそれに対する計画があれば，ずれを認識することができます．ずれていても，修正をかけていけばよいだけです(**図4**)．

これは日々の開発業務でも同じです．最終目標，つまりどんなものを作るのかを明確にイメージせずして，開発計画は立案できません．いきあたりばったりの開発では，決して良い製品は作れないのです(**図5**)．

図4 「なりたい自分」に向けた計画が重要
計画を立てたからといって，なかなかその通りにはいかない．しかし，計画とのずれを認識し，修正をかけることによって，目標に近づくことができる．

2 エンジニアに必要な四つの資質

エンジニアに必要な資質とは，いったい何でしょうか．以下に，四つほど挙げてみます．

● 未知なるものへの好奇心

新しい仕事を始めるとき，設計者は新人でもベテランでも常に不安にさらされます．本当にできるのだろうかと．それに打ち勝って一歩踏み出すには，単に職責への義務感だけではなく，世の中にないもの(新しいシステム)への好奇心が必要です．また，品質・コスト・納期といったプレッシャーに打ち勝って仕事を続けていくには，その仕事のどこかに面白さ(興味深さ)を見つけることが必須です．

エンジニア人生全般においても，物事を面白いと思えることはとても大切です．なぜなら，面白ければ勉強が苦に

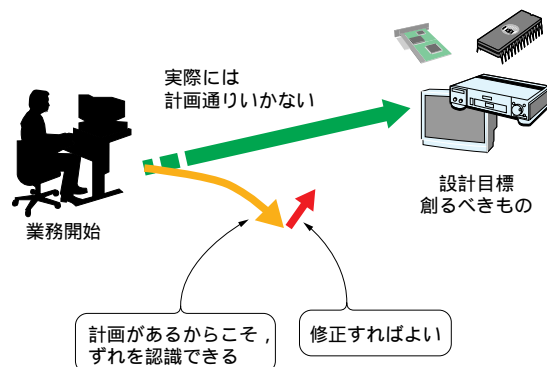



図5 開発目標に向けた計画が重要
開発業務についても同じことが言える．計画とのずれを認識し，修正をかけることによって，目標を達成する．

COLUMN 組み込みエンジニアの人生は16進数で

かつて，「プログラマ30歳限界説」というものが，まことしやかにささやかれていました．プログラマという職業は過酷な頭脳労働なので，20歳代までしかできない，というものです．しかし今，周囲を見渡せば，30歳代の現役プログラマはいくらでもいます．平鍋健児氏のVSOPモデルでも，20歳代はバイタリティで知識・見識を広げる時期，30歳代は得意分野を掘り下げてスペシャリティを確立していく時期，と位置付けられています[(1)(2)]．むしろ，技術者としての旬は30歳代や40歳代であると思います．

ある日ふと，この「30歳」を16進数としてとらえたらどうか？という考えが浮かびました．プログラマ0x30歳限界説です．これは16進数では48歳．平鍋氏のVSOPモデルで言う，50歳代の「パーソナリティ(人格)で勝負の時期」にさしかかるころと符合します．

では，ほかの人生イベントはどうなのかを見てみましょう．まずは，成人になる20歳．自分の経験から言うと，20歳なんて全く大人の実感がなかったものですが，これも0x20歳と考えると，32歳です．約10年の社会経験を経て，このあたりが本当に大人になったと言えるころではないでしょうか．

「0x20歳代」も下1けたがアルファベットになると，10進数では42歳(0x2a歳)です．男性は厄年に当たります．視力も怪しくなり始め，メタボリック症候群が心配になってくるころです．

「0x30歳代」は，下1けたがアルファベットになると58歳．そろそろ定年後の準備を始めなくてはならないころです．そして，不惑と言われる「0x40歳」は64歳．間もなく定年です．

織田信長は「人間50年，下天の内をくらぶれば」と舞って49歳で生涯を閉じましたが，16進数で「0x50歳」は80歳．ほぼ平均寿命付近です．

フレッシャーズの皆さんは0x10歳代，そろそろ下1けたがアルファベットになろうかといったところでしょうか．ぜひ立派に成人(0x20歳)できるよう，頑張ってください．

ならないからです．

図6を見てください．縦軸は技術レベル，横軸は時間です．若年層の皆さんにとっては，（よほど天才的なエンジニアでない限り）自分が保有する技術力と世の中が要求する技術力との間に，小さからぬ差があります．この差を埋めるべく勉強していく必要がありますが，世の中の技術は日進月歩で進歩しています．つまり，世間のレベルに追いつくには，進歩の速度以上のペースで勉強していく必要があるわけです．これは，量も困難度も並の受験勉強の比ではない内容です．しかも，世の技術は進歩し続けるので，一生続けなければなりません．どうでしょう，受験勉強みたいなものが一生続くというのは．しかし，面白ければ全く苦になりません．人間，面白いこと楽しいことは，やめろと言われてもやめないものです注3．

もともと物作りや技術活動が好きでこの世界に来た人が，このような考え方を持つのは容易でしょう．そうではなく，別の縁で足を踏み入れた方は，まず何よりも優先して，面白さを探すことが大切だと思います．

● 抽象化する能力，論理的な考え方

言葉で書かれた要件を回路やプログラムに変換するには，必ず抽象化という行為が必要です．規模の小さい（あるいは簡単な）要件では，類似例の応用や記述言語の使いこなしで，抽象化を意識しなくても動く物を作れてしまいます．しかし，要件がある程度以上の複雑度を持ち始めると，この抽象化能力のいかんで設計品質が大きく異なってきます注4．

そして，問題からその解決へ（要件から設計，実装へ）の一連の流れには，必ず論理的な考え方が必要です．単なる思いつきではなく，事実を積み重ねて正しく推論する能力です注5．言い換えると，素直に考える力とも言えるかもしれません．機械は正常系においても異常系においても，実に素直に動作します．トラブルも必ず起こりうるべき原因に従って，素直に現象として現れます（図7）．論理的な考え方を身に付けることは，機械の世界と最も効率良く付き合う手段となるのです．

機械だけでなく，それを扱う周囲のエンジニアも，論理的な考え方をするように訓練されています．従って，報告，連絡，相談（いわゆる「ホウレンソウ」）をするにしても，非論理的で脈絡のない内容では会話が成立しません．

例えば，いきなり「ここのブロックに不具合があると思います」とだけ報告したとします．優しい上司ならば必ず，なぜそのような結論を導いたのか説明するように促してくれるでしょう．場合によっては，「意味が分からない」と愛ある門前払いに遭うかもしれません．そんなときは落ち込まずに，考え方の訓練のチャンスと思って，話したい内容を順を追って整理してみることです．

注3：夜，布団の中にもぐって懐中電灯でマンガを読んだという人は少なくないのでは？ また，かつて某金メダリストが「さぞ厳しい練習をなさったのでしょうね」とのインタビューに，「そんなことはなく，楽しんでやっていました」と答えていた．おそらく，はた目にはものすごい練習だったに違いないが，本人は楽しく，苦痛に感じていなかったのだと思う．

注4：例として，変数というのは一つの抽象化された概念．実体は記憶領域の特定個所（の集合）であり，入れる内容は具体的要件に対応させた代表値にすぎない．

注5：事実が正しいことと正しく推論できることは別である．例えば，（1）犯人は男性である，（2）Aは男性である，（3）ゆえに犯人はAである，というのは，（1）と（2）が事実でも推論が間違っている．

図6　勉強は不可欠

技術の進歩に追随するためには，進歩の速度以上のペースで勉強していく必要がある．

図7　機械は素直に動作する

● 俯瞰(ふかん)する能力

俯瞰とは，高いところから全体を見ることです．最終設計物をイメージして，いろいろな方向から見ること，また設計工程全体を見渡すことができる能力が大切です(図8)注6．

この力を養っておかないと，精度の高い計画を立案できないし，実作業も霧の中を進むことになります．そうすると，途中にあるわなはすべて踏むことになります．それらに対してイベント・ドリブン注7式に対処していくと，想定外，予想外の工数が発生して，仕事がどんどん遅れていきます．最悪の場合，工程途中で道に迷って，開発プロジェクトそのものが挫折することもあり得ます．

工程全体を俯瞰する能力は，多分に実務経験値によるところが大きいでしょう．最初からこれができる人はいません．また，ただ作業をこなすだけでは，何年仕事をしてもこの能力は向上しません．経験した問題を，きちんと問題としてとらえる努力が必要です．経験値が低くて分からないなりに

注6：これはテクノホロン/組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会(SESSAME)の三浦 元氏が，重要なスキルとして主張している項目である．

注7：日本語で言うと「どろなわ」．泥棒を捕まえてから縄を作る，すなわち問題が起こってからその場しのぎな対策を施すこと．

図8　俯瞰する能力が大切

COLUMN
就職情報誌の使い方

皆さんは就職情報誌を読んだことはあるでしょうか．その中には大抵，就職・転職相談のコーナがあります．気を付けて読むと必ず共通のキーワードが登場します．それは「3年後，5年後，10年後の自分の姿をイメージする」ということです．さすがに10年後ともなると難しいものがありますが，3年後，5年後は具体的なイメージを持って計画・実行していくことが可能な範囲です．同時に，具体的成果を達成するには，このくらいの時間は必要です．企業では，同様のタイム・スパンで「中期計画」と呼ばれる具体的な事業計画を立案・実行していきますが，これはさしずめ個人の中期計画といったところでしょう．

余談になりますが，技術系就職情報誌はときどき目を通すとよいでしょう．表紙裏の見開きページにはどんな企業が求人を出しているかなど，市場のトレンドや元気な分野がとてもよく分かります．そんな中で近い将来自分が活躍してみたい分野があれば，求人内容を読むことで必要とされるスキル目標の見当を付けることもできます(図A)．このように常に情報にアンテナを高くして，会社の中にとどまらず市場においての自分のポジションを知っておくことが大切です．その上で，技術者として何を/どこを狙うのか，目標を定めていきましょう．

図A　求人情報から市場を読む

も，少しでも高い視点から全体を見ようとする姿勢を持つことが大切です．「スケジュールは上の人が決める（決めてくれる）もの」と考えていては，この能力の向上は望めません．

● 最後までやりきる根気

仕事をしていくには，精神論も含めてさまざまなスキルやリソースが要求されます．しかし，個人でも組織でも，

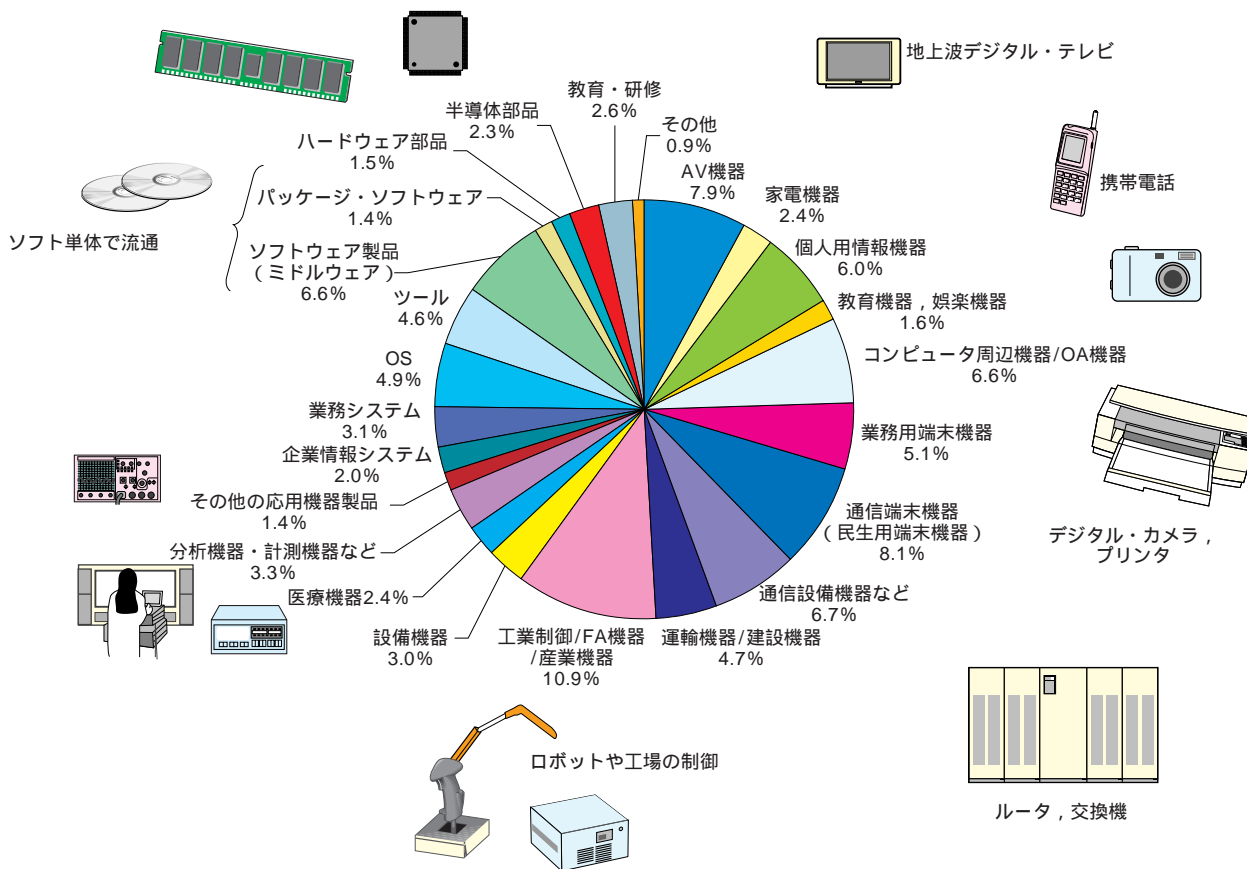
COLUMN 多種多様な「組み込み」業界

新人の皆さんは新しい環境に慣れるのに精一杯で，周囲を見渡す余裕はなかなかないでしょう．3年目を迎えるころになれば，担当業務の一連の流れやキー・テクノロジだけでなく，周囲の人間関係（力関係）などの概略をつかめるようになっているのではないかと思います．しかし，それ以上の年数の人でも，（社内事情には詳しくても）市場における自分や自分の所属組織のポジションというのは，意外と分かりにくいのではないでしょうか．

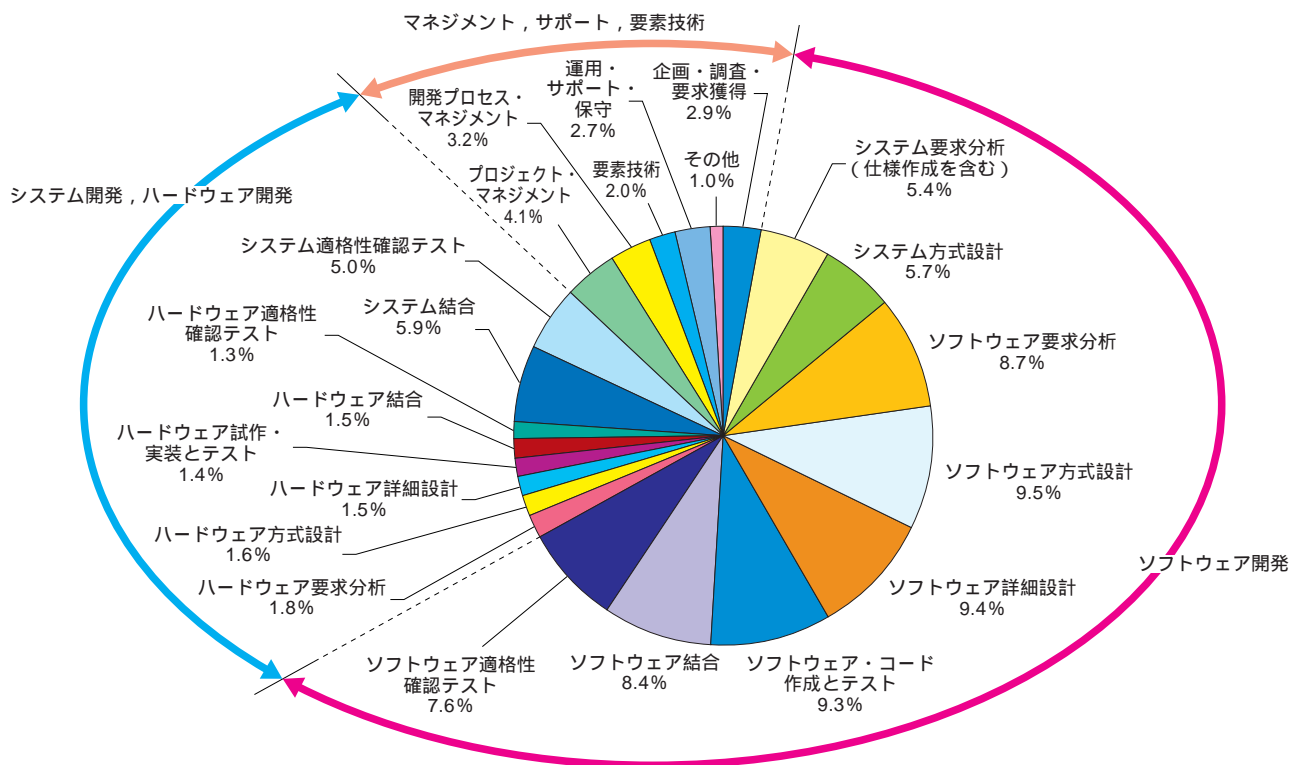
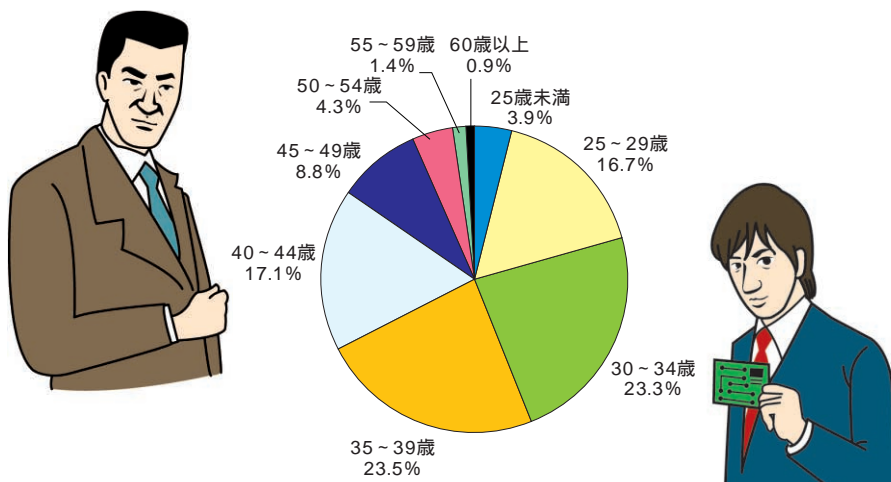
経済産業省は，2003年から「組込みソフトウェア産業実態調査」を実施しており，その結果を公表しています．現時点で最新版となる2006年度版(4)は全部で7編構成となっていますが，その中から「技術者個人向け調査」の結果の一部を見てみましょう．なお，技術者個人向けの有効回答数は1,496名です．

図Bは，このアンケートに答えた方々のプロフィールです．9割が年齢にして25～49歳です．皆さんが日ごろ同じフロアで顔を合わせている仲間の人たちと言えるでしょう．ちなみに担当業務で言うと，8割が技術者，1割がマネージャとなっています．

図Cは，彼らが担当している製品です．これを見るだけで，組み込みソフトウェアが，いかに広い範囲で活躍しているかが分かります．この中で，ソフトウェア単体で流通しているのは，パッケージ・ソフトウェアとミドルウェアくらいでしょう．大部分はハードウェアの中に，文字通り組み込まれて働いているわけです．

図Dを見ると，ソフトウェアだけでなくシステム全体やハードウェアを担当している方が，結構な割合で存在することが分かります．実際，ハードウェア専任でなくても，組み込みソフトウェアの設計工程では必ずハードウェアを考慮する必要があります．一般的なマイコンの応用回路くらいなら，せめて「自分で書けなくとも読める」程度のスキルは身に付けておきたいものです．

図C　アンケートに回答した技術者が関わっている主要製品
「組み込み」は多種多様の製品を網羅していることが分かる．

すべてが潤沢に整うということはまずありません．また，失敗したり，上司や顧客に怒られたりすることも珍しくありません．そんな中でも「とにかく最後までやりきるんだ」という決意と実行力が大切です．途中で放棄したら，それ以前にさかのぼって，すべてが無意味になってしまいます．身も心も汗にまみれて，傷だらけになっても，最後までや

図B
2006年度版 組込みソフトウェア産業実態調査 回答者の年齢分布
回答者の9割が，25～49歳である．

図D　アンケートに回答した技術者が担当している業務
通常は，単一の設計階層だけを担当するわけではないので，この図が単純に人口分布を表しているわけではない．

りきれば，それまでの苦労はすべてスキルとなって身に付き，上司や顧客からの信頼も得られます．

＊　＊　＊

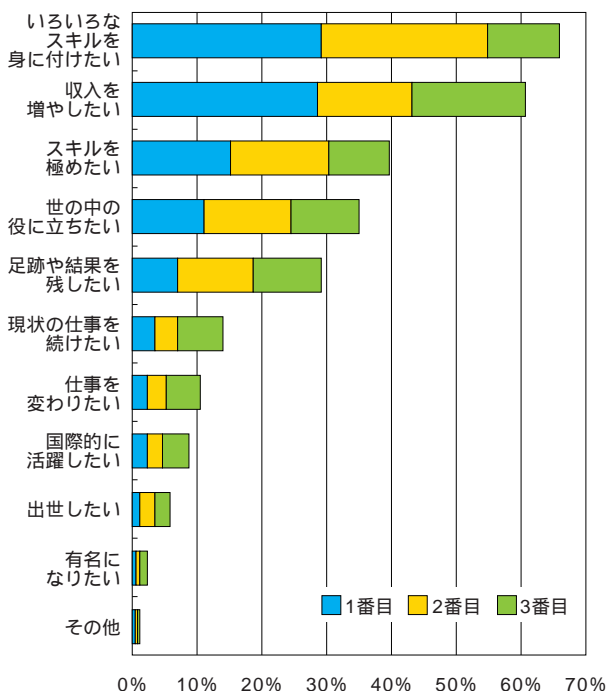
これまでに挙げた内容は，どれも生まれ持った才能が必要なものではありません．日々の活動の中で，これらのことに少しでも留意することで，スキルとして身に付けられるものです．この「少し」の留意の蓄積が，3年後，5年後に，必ず大きな差となって結実していきます．

最後に，多少手前みそな引用で申し訳ないのですが，日本電気の元社長である西垣浩司氏の言葉を紹介します．新人訓示の中で期待目標を掲げられた後，このような発言をしておられました．

「世界で通用する一流のプロフェッショナルになるのだという志と熱意があれば，必ずや皆さんはこれらの期待に応える人材になれるはずである．私は，そのような人材を『輝く個人』と呼んでいる．組織の中に埋没して歯車になるのではなく，（中略）世界に向けて光り輝いてもらいたい」(3)

皆さんもそれぞれのフィールドの上で，ぜひ「輝く個人」として活躍するべく自助努力をしていってください．そのために本章が何らかのヒントになれば幸いです．

COLUMN 先輩エンジニアたちの働き方，考え方

pp.100-101のコラム「多種多様な『組み込み』業界」で紹介したアンケートには，実に多彩なデータが集められています(4)．また，後半には回答のクロス分析も載っており，技術者個人向け調査だけでも260ページという大作です．ぜひ全体に目を通してみてください．ここではいくつか興味深いものを紹介します．

図E　今後の方向性

スキル（技術力）志向が色濃く出ている．また，出世したいわけではないが給料は上がってほしい（できれば出世せずに給料だけ上げたい？）ようだ．

図Eは「今後の自分の方向性」という質問の結果です．2位に「収入を増やしたい」という誰もが夢見る項目がありますが，1位と3位には，「スキルを（さらに）身に付けたい/極めたい」という，向上心あふれるすばらしい結果が出ています．4位には「世の中の役に立ちたい」が続きます．技術者って，実は世間で思われているほど“ヲタクっぽくて内向的”というわけでもなさそうですね．

一方で，**図F**に示す社外活動の結果を見ると，かなり活動レベルが低いことが分かります．想像になりますが，直接業務につながらない社内活動も同様の結果ではないかと思います．特に，規模の大きな組織では，社内に多彩な人材や情報はあるものの，部門を超えて活動できているという例は少ないのではないでしょうか．

このような活動を困難にしている理由としては，担当業務で手一杯だという理由を挙げる方が多いかと思います．アンケートの中にも，仕事の量が多いと感じているという結果が，少なからずあるようです．

後半のクロス分析に，労働時間とその内訳に関する面白い結果があります（**図G**）．これを見ると，労働時間が160時間前後（つまり，残業時間がほぼゼロ）の人と200時間超の人とでは，実は主担当業務に費やしている時間の割合はそれほど変わっていません．では，何が違うかというと，付随業務と会議が重く影響しているようです．主担当（設計など）業務の効率を画期的に上げたりすることは難しいですが，会議やレビューのやり方などは工夫の余地が多いのではないかと思います．

スキルの獲得・向上には，個人勉強から始まって，部内，部外，社外と守備範囲を広げていくのが効果的です．そこには本やWebだけでは得られない，生きた知恵や情報があるからです．組み込みエンジニアだからと言って，自分自身までをも仕事に組み込んではいけません．自己投資（充電）するための時間を創出する工夫をしていきましょう．そうすることによって得られたスキルは，将来の自分を助け，助かった分の時間をまた自己投資に回せます．このように，良いサイクルを回すことで，より楽しく仕事を続けられます．

同時に管理職以上の人は，若者の意欲に対する理解を持ち，助け

参考・引用*文献

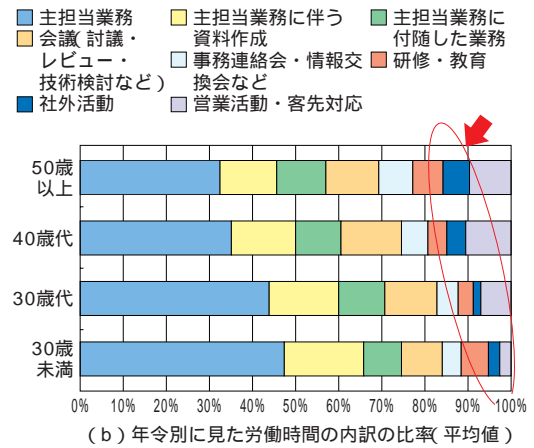
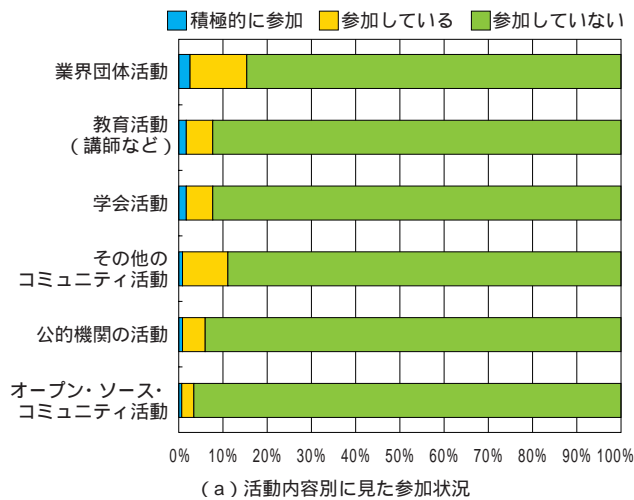
(1) 平鍋健児；自分2.0 ―自身の過去・現在から未来を考える，OpenSessame Workshop 2007 基調講演，2007年1月.
(2) 新たなる「自分2.0」を描こう ―Open SESSAME Workshop 2007 レポート，組み込みネット，
http://www.kumikomi.net/article/report/2007/01s_ws/01.html
(3)* NECプレス・リリース 平成12年4月3日号，
http://www.nec.co.jp/press/ja/0004/0301.html
(4)* 経済産業省；2006年版 組込みソフトウェア産業実態調査 報告書，第2版，2006年8月，
http://sec.ipa.go.jp/download/200606es.php

たち・のぶゆき
NECマイクロシステム(株)

<筆者プロフィール>
舘 伸幸. 1983年入社，デバイス会社でソフトウェアひとすじ．若者に説教を垂れ始めたら，人生もそろそろたそがれ時ということか.

になってあげる必要があります．それは，長い目で見れば，必ず組織の能力向上につながるからです．

(a) 活動内容別に見た参加状況

(b) 年令別に見た労働時間の内訳の比率（平均値）

図F 社外活動の参加状況
社外活動は活発とは言えない．特に，20代～30代の現役設計者が少ない．

図G 労働時間の内訳
主担当業務に費やしている時間の割合は，それほど変わらない．